

实验室制取二氧化碳新方法

浙江省杭州市西湖高级中学 310023 夏立先

实验室制取二氧化碳的传统方法为:用块状石灰石与稀盐酸反应。教师、教辅都强调不能用石灰石与稀硫酸反应制取二氧化碳,原因是二者反应生成的硫酸钙是微溶物,覆盖在石灰石表面,阻止了后续反应的进行。事实果真如此吗?经试验,块状石灰石不宜与稀硫酸反应制取二氧化碳,但粉状石灰石却宜与稀硫酸反应制取二氧化碳,并且通过对比实验发现,稀硫酸可替代稀盐酸制取二氧化碳。

具体情况如下。

一、实验装置(如图1所示)

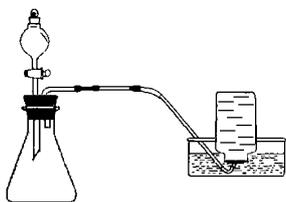


图1

二、实验步骤

称取2 g粉状石灰石,加入锥形瓶中,向分液漏斗中加入20 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸(或20 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液),按上述装置连接好后,打开分液漏斗活塞,将酸液快速全部放出后关闭活塞,不断振荡锥形瓶至反应完毕,产生的二氧化碳收集到矿泉水瓶中。反应结束后,将伸入矿泉水瓶中的橡皮管取出,在水下拧紧矿泉水瓶盖,移出水面后正立,打开瓶盖,用滴定管向矿泉水瓶中滴水至充满水,记录滴入水的体积,再减去20 mL,即为收集到的二氧化碳体积。

► 方案2:中学使用的试管,最大规格为32 mm × 200 mm,铜质燃烧匙的匙头直径为25 mm,这样,对应的胶塞上要插入符合原图要求的玻璃管、滴管和燃烧匙难度非常大,在长玻璃导管中塞入里面蘸有NaOH的棉花时松紧度难控制,可能会闻到刺激性气味,但整个实验现象明显。

方案3:注射器针头是铁制品,易和盐酸反

三、实验结果及分析

1. 实验结果(见表1, 23℃测定)

| 实验序号 | 粉状石灰石质量 | 酸液体积及浓度 | 产生气体速率 | 收集到二氧化碳体积 |
|------|---------|--|--------|-----------|
| 1 | 2 g | 20 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 | 较快 | 336 mL |
| 2 | 2 g | 20 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸 | 较快 | 337 mL |
| 3 | 2 g | 20 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸 | 较快 | 298 mL |
| 4 | 2 g | 20 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸 | 较快 | 298.5 mL |

2. 数据分析

从收集到的二氧化碳体积可知,用稀硫酸比用稀盐酸产生的二氧化碳要少约10%,说明有约10%碳酸钙受到硫酸钙的覆盖。总的来说,二者相差不多。

四、实验优点

1. 粉状石灰石易得。普通建材商店多有出售,它的俗名叫“老粉”,与胶水混合后可用来粉饰墙壁。

2. 粉状石灰石价格低廉,每包(25 kg)10元。

3. 用稀硫酸制取的二氧化碳纯度比较高,不需要除杂。

4. 制取同样多的二氧化碳,使用硫酸的价格比盐酸的要便宜得多。

5. 制取二氧化碳的速率可通过滴入酸的速率及酸的浓度进行控制。

五、实验结论及启示

实验结论:实验室制取二氧化碳,完全可以用粉状石灰石与稀硫酸反应制取。

启示:物质的颗粒大小,影响物质的性质;改变物质的颗粒大小,可以改变物质的某些性质。

(收稿日期:2014-07-15)

应,注射器中的盐酸溶液下滴时,不易控制流入左右管中的盐酸的体积,整个装置简单,操作方便,现象明显,对环境无污染。

方案4:整个实验装置简单,操作方便,现象明显,对环境无污染,适用于学生做探究实验,既可定性检验,也可定量测量。

(收稿日期:2014-11-11)